

Abstract of KR-A-1999-018054

(43) Publication date: March 15, 1999

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> G09G 3/20

(21) Application number: 10-1997-041147

(22) Application date: August 26, 1997

(71) Applicant: SANSEI electronics Inc.

(72) Inventor: Hon Sui Yan

(74) Attorneys: Guon Soku Fumu, Yi Yon Pil, Jyon San Bin

Examination Request: none

(54) LCD driving gray scale voltage control circuit

# Abstract

A LCD driving gray scale voltage control circuit, which reduces the chip area and provides the stable gray scale voltage in a LCD display device driving circuit, is disclosed.

In the LCD display device driving circuit, the LCD driving gray scale voltage control circuit characterized in having decoding means, switching means and level control means is provided. The decoding means inputs with the gray scale voltage level value expressed by N bits desired by a module maker, decodes it, and outputs an n bit signal in which only 1 bit is high while other bits are low. The switching means forms a current path by switching upon receiving the signal output by the decoding means. The level control means outputs the gray scale voltage basic level by adjusting the value of the transistor including active elements working as a resistance on the current path formed by the switching means, and includes first, second, third and fourth voltage followers to output a stable gray scale voltage.

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

Ref. 2

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> G09G 3/20	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특1999-018054 1999년 03월 15일
(21) 출원번호	특1997-041147	
(22) 출원일자	1997년 08월 26일	
(71) 출원인	삼성전자 주식회사	윤종용
(72) 발명자	경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416	홍순양
(74) 대리인	경기도 수원시 팔달구 매탄4동 810-4 성일아파트202-307호	권석흠, 이영필, 정상빈
심사청구 : 없음		

(54) LCD 구동 계조전압 제어회로

요약

LCD 표시장치 구동 회로에 있어서, 칩의 면적을 줄이고, 안정된 계조전압을 공급하는 LCD 구동 계조전압 제어 회로를 개시한다.

LCD 표시장치 구동 회로에 있어서, 디코딩 수단, 스위칭 수단 및 레벨 제어 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 LCD 구동 계조전압 제어 회로가 제공된다. 상기 디코딩 수단은 모듈 메이커가 원하는 N 비트의 계조전압 레벨 값을 입력받아 디코딩 하여 한 비트만이 하이이고 다른 모든 비트는 로우인 n 비트의 신호를 출력한다. 상기 스위칭 수단은 상기 디코딩 수단으로부터 출력되는 신호를 입력받아 스위칭 하여 그에 해당하는 전류 통로를 형성한다. 상기 레벨 제어 수단은 상기 스위칭 수단에 의해 형성되는 전류의 통로에 따라 해당하는 저항 역할을 하기 위해 액티브 소자로 구성된 트랜지스터의 값을 조절하여 그에 따른 계조전압 기본 레벨을 출력하고, 안정된 계조전압을 출력하도록 하는 제1, 제2, 제3 및 제4 전압 콜로워를 구비한다.

도면

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 종래의 LCD 표시장치 구동 회로에 관한 블록도.  
도 2 는 본 발명에 따른 LCD 구동 계조전압 제어 회로도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반도체 장치의 LCD 표시장치 구동 회로에 관한 것으로, 특히, 칩의 면적을 줄이고 안정된 계조전압을 공급하는 LCD 구동 계조전압 제어 회로에 관한 것이다.

일반적으로, 액정(Liquid Crystal)은 어떤 온도의 범위에서 액체와 결정의 중간 성질을 갖는 유기 화합물로, 전압이나 온도 등에 의해 색이나 투명도가 달라진다. 액정을 이용하여 정보를 표현하는 LCD(Liquid Crystal Display, 이하 LCD)는 종래의 화면 표시장치에 비해 적은 부피를 차지하고, 적은 소비 전력 때문에 화면표시 장치로서 각광을 받고 있다. LCD 표시장치 구동 회로는, LCD를 구동하는 계조전압을 제어하기 위하여 마이크로 컴퓨터로부터 제어신호와 화면표시 데이터를 받아 계조전압과 구동신호를 발생하여 LCD를 제어한다.

도 1 은 종래의 LCD 표시장치 구동 회로에 관한 블록도이다. 도면을 참조하면, 종래의 LCD 표시장치 구동 회로는 마이크로 컴퓨터(115), 계조전압 공급부 및 구동신호 생성부(130), 및 LCD(180)를 구비한다.

상기 마이크로 컴퓨터(115)는 화면을 표시하는 데이터와 그 제어신호를 계조전압 공급부 및 구동신호 생성부(130)로 출력한다. 상기 계조전압 공급부 및 구동신호 생성부(130)는 각각의 레벨(Level)에 해당하는 계조전압을 LCD(180)에 보내어 LCD(180)를 구동할 수 있도록 한다. 상기 LCD(180)는 상기 계조전압 공급부 및 구동신호 생성부(130)로부터 계조전압을 공급받아 구동된다.

상기한 LCD 표시장치 구동 회로는, 계조전압 레벨을 제어함에 있어서, 각 레벨에 따른 계조전압을 출력

하기 위하여 수동(Passive) 소자인 저항을 사용하며 칩(Chip)의 면적이 크고, 전압 플로워(Voltage Follower)를 외부에 따로 장착하여야 하는 단점이 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 반도체 장치의 LCD 표시장치 구동 회로에 있어서, 트랜지스터를 저항으로 사용하여 칩의 면적을 줄이고, 전압 플로워를 내장하여 안정된 계조전압을 출력하여 액정을 구동하도록 하는 LCD 구동 계조전압 제어 회로를 제공하는데 있다.

### 발명의 구성 및 작용

상기 과제를 달성하기 위한 본 발명은, 반도체 장치의 LCD 화면을 표시하는 데이터와 제어신호를 출력하는 마이크로 컴퓨터와, 이 신호를 받아 계조전압을 생성하고 액정을 구동하는 계조전압 공급부와 구동신호 생성부, 및 액정으로 구성된 LCD 표시장치 구동 회로에 있어서, 디코딩 수단, 스위칭 수단 및 레벨 제어 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 LCD 구동 계조전압 제어 회로가 제공된다.

상기 디코딩 수단은 N 비트의 계조전압 레벨 값을 입력받아 디코딩 하여 n 비트의 신호를 출력한다.

상기 디코딩 수단은, 원하는 화면 계조전압에 따라 해당하는 N 비트의 계조전압 레벨 값을 입력받아 디코딩 하여 한 비트만이 하이이고 다른 모든 비트는 로우인 n 비트의 신호를 출력한다.

상기 스위칭 수단은 상기 디코딩 수단으로부터 출력되는 신호를 입력받아 스위칭 하여 그에 해당하는 전류 통로를 형성한다.

상기 스위칭 수단은, 상기 디코딩 수단으로부터 출력되는 n 비트 각각의 신호를 입력받아 반전시켜 출력하는 n 개의 인버터로 구성된 반전부와, 상기 디코딩 수단으로부터 출력되는 n 비트 각각의 신호와 상기 반전부의 각각의 인버터로부터 출력되는 신호에 따라 개폐되며 각각의 출력 단자가 모두 연결되어 있는 각각의 전송 게이트로 구성된 전송부를 구비한다.

상기 스위칭 수단은, 상기 디코딩 수단의 n 비트 출력 값 중 한 비트만이 하이이고, 상기 스위칭 수단의 전송 게이트만은 전송 게이트 중 하나의 전송 게이트만이 턴-온 되어 상기 레벨 제어 수단의 제1 계조전압  $V_{01}$ 와 기준 전압 GND 사이의 액티브 소자인 트랜지스터로 구성된 저항 값을 조절한다.

상기 레벨 제어 수단은 상기 스위칭 수단에 의해 형성되는 전류의 통로에 따라 해당하는 저항 역할을 하기 위해 액티브 소자로 구성된 트랜지스터의 값을 조절하여 그에 따른 계조전압 기본 레벨을 출력한다.

상기 레벨 제어 수단은 상기 디코딩 수단의 출력에 따라 상기 스위칭 수단 중 하나의 인버터와 하나의 전송 게이트만이 턴-온 되어 저항 역할을 하는 트랜지스터의 턴-온 및 턴-오프를 컨트롤함으로써 저항 값을 조절한다.

상기 레벨 제어 수단은, 액티브 소자인 트랜지스터로 구성되는 저항 값에 따라 안정된 계조전압을 출력하도록 하는 제1, 제2, 제3 및 제4 전압 플로워를 구비한다.

따라서, 본 발명에 따르면, 반도체 장치의 LCD 표시장치 구동 회로에 있어서, 트랜지스터를 저항으로 사용하여 칩의 면적을 줄이고, 전압 플로워를 내장하여 안정된 계조전압을 출력하여 액정을 구동하도록 하는 LCD 구동 계조전압 제어 회로를 제공할 수 있다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세히 설명한다.

도 2는 본 발명에 따른 LCD 구동 계조전압 제어 회로도이다. 도면을 참조하면, 본 발명에 따른 LCD 구동 계조전압 제어 회로는, 반도체 장치의 LCD 화면을 표시하는 데이터와 제어신호를 출력하는 마이크로 컴퓨터와, 이 신호를 받아 계조전압을 생성하고 액정을 구동하는 계조전압 공급부와 구동신호 생성부 및 액정으로 구성된 LCD 표시장치 구동 회로에 있어서, 모듈 메이커(Module Maker)가 원하는 N 비트의 계조전압 레벨 값(A, B, ..., N-1, N)을 입력받아 디코딩 하여 n 비트의 신호( $V_1, V_2, \dots, V_{n-1}, V_n$ )를 출력하는 디코딩 수단(210)과, 상기 디코딩 수단(210)으로부터 출력되는 신호를 입력받아 스위칭 하여 그에 해당하는 전류 통로를 형성하는 스위칭 수단(220), 및 상기 스위칭 수단(220)에 의해 형성되는 전류의 통로에 따라 해당하는 저항 역할을 하기 위해 능동(Active) 소자로 구성된 트랜지스터(Transistor)의 값을 조절하여 그에 따른 계조전압 기본 레벨을 출력하는 레벨 제어 수단(260)을 구비한다.

모듈 메이커가 원하는 N 비트의 계조전압 레벨 값을 입력받아 디코딩 하여 n 비트의 신호를 출력하는 디코딩 수단(210)은, 원하는 화면 계조전압에 따라 해당하는 N 비트의 계조전압 레벨 값을 입력받아 디코딩 하여 한 비트만이 하이(High)이고 다른 모든 비트는 로우(Low)인 n 비트의 신호를 출력한다.

상기 디코딩 수단(210)으로부터 출력되는 신호를 입력받아 스위칭 하여 그에 해당하는 전류 통로를 형성하는 스위칭 수단(220)은, 상기 디코딩 수단(210)으로부터 출력되는 n 비트 각각의 신호를 입력받아 반전시켜 출력하는 n 개의 인버터(221, 222, 227, 228)로 구성된 반전부와, 상기 디코딩 수단(210)으로부터 출력되는 n 비트 각각의 신호와 상기 반전부의 각각의 인버터(221, 222, 227, 228)로부터 출력되는 신호에 따라 개폐되며 각각의 출력 단자가 노드 3에 모두 연결되어 있는 각각의 전송 게이트(231, 232, 237, 238)로 구성된 전송부를 구비한다. 상기 스위칭 수단(220)은, 상기 디코딩 수단(210)의 n 비트 출력 값 중 한 비트만이 하이이고, 상기 스위칭 수단의 전송부를 구성하는 전송 게이트(231, 232, 237, 238) 중 하나의 전송 게이트만이 턴-온(Turn-on) 되어 상기 레벨 제어 수단(260)의 제1 계조전압  $V_{01}$ 와 기준 전압 GND 사이의 능동 소자인 트랜지스터(261, 262, 267, 268, 271, 272, 273, 274)로 구성된 저항 값을 조절할 수 있다.

상기 스위칭 수단(220)에 의해 형성되는 전류의 통로에 따라 해당하는 저항 역할을 하기 위해 능동 소자로 구성된 트랜지스터(261, 262, 267, 268, 271, 272, 273, 274)의 값을 조절하여 그에 따른 계조전압 기본 레벨을 출력하는 레벨 제어 수단(260)은, 제1 계조전압  $V_{01}$ 에 소스, 게이트 및 서브 측이 연결되고

드레인 측이 노드 1에 연결된 제1 트랜지스터(271)와, 노드 1에 소스, 게이트 및 서브 측이 연결되고, 드레인 측이 노드 2에 연결된 제2 트랜지스터(272)와, 노드 2에 소스, 게이트 및 서브 측이 연결되고, 드레인 측이 노드 2<sub>1</sub>에 연결되며 노드 2<sub>1</sub>은 상기 스위칭 수단(220)의 제1 전승 게이트(231)에 입력되는 제2<sub>1</sub> 트랜지스터(261)와, 각각의 드레인 측이 상기 스위칭 수단(220)의 전승 게이트(232, 237, 238)의 입력으로 연결된 n개의 트랜지스터(262, 267, 268)와, 상기 스위칭 수단(220)의 n개의 전승 게이트(231, 232, 237, 238)의 출력이 모두 하나로 노드 3에 연결되고, 소스, 게이트 및 서브 측이 노드 3에, 드레인 측이 노드 4에 연결된 제3 트랜지스터(273)와, 소스, 게이트 및 서브 측이 노드 4에, 드레인 측이 기준 전압 GND에 연결된 제4 트랜지스터(274)와, 상기 제1, 제2 트랜지스터(271, 272) 각각의 드레인에 연결된 노드 1, 노드 2가 각각 +로 입력되는 제1, 제2 전압 폴로워(281, 282)와, 상기 제3, 제4 트랜지스터(273, 274)에 각각 연결된 노드 3, 노드 4가 각각의 +로 입력되는 제3, 제4 전압 폴로워(283, 284)로 이루어져, 제1, 제2, 제3 및 제4 전압 폴로워(281, 282, 283, 284)에서 각각의 계조 전압 V1, V2, V3 및 V4를 출력한다. 상기 레벨 제어 수단(260)은, 능동 소자인 트랜지스터를 모두 PMOS 트랜지스터를 사용하고, 트랜지스터의 길이와 폭을 조절함으로써 저항 값을 조절한다. 상기 레벨 제어 수단(260)은, 액티브 소자인 트랜지스터로 구성되는 저항 값에 따라 안정된 계조전압을 출력하도록 하는 제1(281), 제2(282), 제3(283) 및 제4(284) 전압 폴로워(Voltage Follower)를 구비한다. 상기 레벨 제어 수단(260)은, +입력이 상기 제1(271), 제2(272), 제3(273) 및 제4 트랜지스터(274) 각각의 일 측에 연결되고, -입력을 출력 측에 피드백(Feedback)되는 구조의 OP앰프(OP Amp)를 사용한 전압 폴로워를 내장한다.

본 발명에 따른 LCD 구동 계조전압 제어 회로의 동작을 설명하면 다음과 같다. 예를 들어 상기 모듈 메이커가 원하는 계조전압의 레벨 값이 '1'이고 상기 디코딩 수단(210)의 입력이 8비트, 출력이 256비트라고 할 경우, 상기 디코딩 수단(210)의 입력은 1이 되고, 상기 디코딩 수단(210)의 출력은 첫 번째 비트만 하이이고 나머지 비트는 로우가 되어 제1 전승 게이트(231)만 턴-온(Turn-on)되고 나머지 전승 게이트(232, 237, 238)는 턴-오프(Turn-off)된으로서, 제1 계조전압 또는 구동전원 V0과 기준 전압 GND 사이의 액티브 소자로 구성된 저항 값은 제1(271), 제2(272), 제2<sub>1</sub>(261), 제3(273), 및 제4 트랜지스터(274)만 턴-온 되어 계조전압을 생성한다.

한편, 모듈 메이커가 원하는 계조전압의 레벨 값이 최고 값인 '255'라고 할 경우에 상기 디코딩 수단(210)으로 입력되는 값은 11111111이 되고, 상기 디코딩 수단(210)의 출력 값 중 마지막 비트만 하이이고 나머지 비트는 모두 로우인 신호를 출력하며 제 n 전승 게이트(238)만 턴-온 되어, 제1 계조전압 또는 구동전원 V0과 기준 전압 GND 사이에 제1(271), 제2(272), 제2<sub>1</sub>(261), ..., 제2<sub>n</sub>(268), 제3(273) 및 제4 트랜지스터(274)가 모두 턴-온 되어 저항을 구성한다.

상술한 바와 같이, 본 발명의 LCD 구동 계조전압 제어 회로는 입력되는 N비트의 신호에 따라 정밀한 저항 값을 얻을 수 있으며 이 저항 값을 능동 소자인 트랜지스터로 구성하여 칩 내부에 내장시 칩의 면적을 줄일 뿐만 아니라, 전압 폴로워를 내장 시킴으로써 인해 액정 패널에 안정된 전압과 저 임피던스(Low Impedance)의 구동능력이 향상된 계조전압을 출력시켰으며, 모듈 메이커의 응용 회로의 소자들을 줄임으로 인한 비용 절감에도 기여하게 된다.

본 발명이 상기 실시 예에 한정되지 않으며, 많은 변형이 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상적 지식을 가진 자에 의하여 가능함은 명백하다.

### 발명의 효과

본 발명에 따르면, 반도체 장치의 LCD 표시장치 구동 회로에 있어서, 능동소자인 트랜지스터를 저항으로 사용하여 칩의 면적을 줄이고, 전압 폴로워를 내장하여 안정된 계조전압을 출력하며 액정을 구동하도록 하는 LCD 구동 계조전압 제어 회로를 제공할 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

LCD 표시장치 구동 회로에 있어서, 계조전압 레벨 값을 입력받아 디코딩 하여 소정 비트의 신호를 출력하는 디코딩 수단; 상기 디코딩 수단으로부터 출력되는 신호를 입력받아 스위칭 하여 그에 해당하는 전류 통로를 형성하는 스위칭 수단; 및, 상기 스위칭 수단에 의해 형성되는 전류의 통로에 따라 해당하는 저항 역할을 하기 위해 능동 소자로 구성된 트랜지스터의 값을 조절하여 그에 따른 계조전압 기본 레벨을 출력하는 레벨 제어 수단을 구비하는 것을 특징으로 하여 이루어진 LCD 구동 계조전압 제어 회로.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 디코딩 수단은, 원하는 화면 계조전압에 따라 해당하는 N비트의 계조전압 레벨 값을 입력받아 디코딩 하여 한 비트만이 하이이고 다른 모든 비트는 로우인 n비트의 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 LCD 구동 계조전압 제어 회로.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 디코딩 수단은, 상기 LCD 표시장치 구동 회로의 마이크로 컴퓨터로부터 데이터를 입력받는데, 입력 데이터가 8비트이면 256비트의 출력 값을 가지며, 출력 값의 한 비트만이 하이이고 나머지 비트는 모두 로우인 것을 특징으로 하는 LCD 구동 계조전압 제어 회로.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 스위칭 수단은, 상기 디코딩 수단으로부터 출력되는 n비트 각각의 신호를 입력받아 반전시켜 출력하는 n개의 인버터로 구성된 반전부와, 상기 디코딩 수단으로부터 출력되는 n비트 각각의 신호와 상기 반전부의 각각의 인버터로부터 출력되는 신호에 따라 개폐되며 각각의 출력 단자가 모

두 연결되어 있는 각각의 전송 게이트로 구성된 전송부로 이루어진 것을 특징으로 하는 LCD 구동 계조전압 제어 회로.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 스위칭 수단은, 상기 디코딩 수단의  $n$  비트 출력 값 중 한 비트만이 하이이 되며, 상기 스위칭 수단의 전송부를 구성하는 전송 게이트 중 하나의 전송 게이트만이 턴-온 될 때 상기 레벨 제어 수단의 제1 계조전압  $V0$ 와 기준 전압  $GND$  사이의 능동 소자인 트랜지스터로 저항 값을 조절할 수 있는 것을 특징으로 하는 LCD 구동 계조전압 제어 회로.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 레벨 제어 수단은, 제1 계조전압  $V0$ 에 소스, 게이트 및 서브 측이 연결되고 드레인 측이 노드 1에 연결된 제1 트랜지스터와, 노드 1에 소스, 게이트 및 서브 측이 연결되고, 드레인 측이 노드 2에 연결된 제2 트랜지스터와, 노드 2에 소스, 게이트 및 서브 측이 연결되고, 드레인 측이 노드 2.1에 연결되며 노드 2.1은 상기 스위칭 수단의 제1 전송 게이트에 입력되는 제2.1 트랜지스터와, 각각의 드레인 측이 상기 스위칭 수단의 전송 게이트의 입력으로 연결된  $n$  개의 제2.2 트랜지스터와, 상기 스위칭 수단의  $n$  개의 전송 게이트의 출력이 모두 하나로 노드 3에 연결되고, 소스, 게이트 및 서브 측이 노드 3에, 드레인 측이 노드 4에 연결된 제3 트랜지스터와, 소스, 게이트 및 서브 측이 노드 4에, 드레인 측이 기준 전압  $GND$ 에 연결된 제4 트랜지스터와, 상기 제1, 제2 트랜지스터 각각의 드레인에 연결된 노드 1, 노드 2가 각각 +로 입력되는 제1, 제2 전압 폴로워와, 상기 제3, 제4 트랜지스터에 각각 연결된 노드 3, 노드 4가 각각의 +로 입력되는 제3, 제4 전압 폴로워로 이루어져, 제1, 제2, 제3 및 제4 전압 폴로워에서 각각의 계조전압을 출력하는 것을 특징으로 하는 LCD 구동 계조전압 제어 회로.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 레벨 제어 수단은, 계조전압의 레벨 값이 '1'이고 상기 디코딩 수단의 입력이 8 비트, 출력이 256 비트라고 할 경우, 상기 디코딩 수단의 입력은 1이 되고, 상기 디코딩 수단의 출력은 첫 번째 비트만 하이이고 나머지 비트는 로우가 되어 제1 전송 게이트만 턴-온 되고 나머지 전송 게이트는 턴-오프 됨으로서, 제1 계조전압 또는 구동전원  $V0$ 와 기준 전압  $GND$  사이의 액티브 소자로 구성된 저항 값은 제1, 제2, 제2.1, 제3, 및 제4 트랜지스터만 턴-온 되어 계조전압을 생성하는 것을 특징으로 하는 LCD 구동 계조전압 제어 회로.

#### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 레벨 제어 수단은, 계조전압의 레벨 값이 최고 값인 '255'라고 할 경우, 상기 디코딩 수단의 출력 값 중 마지막 비트만 하이이고 나머지 비트는 모두 로우가 되고 제  $n$  전송 게이트만 턴-온 되어, 제1 계조전압 또는 구동전원  $V0$ 와 기준 전압  $GND$  사이에 제1, 제2, 제2.1, ..., 제2.2, 제3 및 제4 트랜지스터가 모두 턴-온 되어 저항을 구성하는 것을 특징으로 하는 LCD 구동 계조전압 제어 회로.

#### 청구항 9

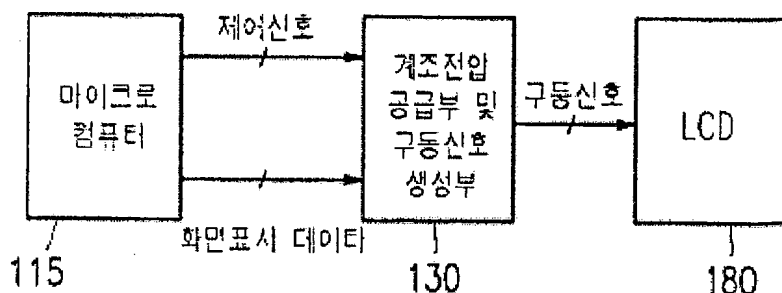
제1항에 있어서, 상기 레벨 제어 수단은, 액티브 소자인 트랜지스터로 구성되는 저항 값에 따라 안정된 계조전압을 출력하도록 하는 제1, 제2, 제3 및 제4 전압 폴로워를 구비하는 것을 특징으로 하는 LCD 구동 계조전압 제어 회로.

#### 청구항 10

제1항에 있어서, 상기 레벨 제어 수단은, +입력이 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 트랜지스터 각각의 일 측에 연결되고, -입력을 출력 측에 피드백 되는 구조의 OP앰프를 사용한 전압 폴로워를 내장하는 것을 특징으로 하는 LCD 구동 계조전압 제어 회로.

### 도면

도면1



도면 2

